

## ОБРАТНЫЕ КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

### Всероссийская научная конференция

УДК 539.67

#### **Влияние дислокационного механизма гистерезисного внутреннего трения на фон диссипативных потерь**

*Н.М. Бугаев, А.А. Горшков, С.В. Жигилий, Е.А. Коровайцева, В.А. Ломовской*

**Аннотация:** В работе рассмотрены основные модели, позволяющие описать колебательное движение дислокаций и соответствующее этому движению рассеивание части энергии внешнего деформирующего воздействия в исследуемой системе. Показано, что наиболее приемлемым результатом, определяющим порядок интенсивности фона потерь на спектре внутреннего трения в низкотемпературных областях, является результат, получаемый при расчетах по модели Эшелби.

**Ключевые слова:** внутреннее трение, дислокации, гистерезисный механизм, диссипация.

Исследование локальной неупругости различных по химической природе, строению и структуре материалов показало, что на спектрах внутреннего трения, полученных в широком температурно-частотном интервале, имеется ряд пиков диссипативных потерь, налагаемых на фон внутреннего трения. Исходя из обобщенной модели Максвелла, предполагается, что в образовании низкотемпературной ветви фона внутреннего трения (где  $\sigma \ll \sigma_{d0}$ ) участвуют в той или иной мере все структурно-кинетические подсистемы, образующие исследуемую систему. Одной из таких структурно-кинетических подсистем являются дислокации. При внешнем деформирующем воздействии на исследуемую систему (образец) в целом (и на дислокационную структурно-кинетическую подсистему в частности) как в статическом, так и динамическом колебательном режимах возможны два вида подвижности краевых дислокаций – переползание и скольжение. При этом предполагается, что переползание дислокации является процессом консервативным, а скольжение – неконсервативным, поэтому на образование фона будет оказывать влияние именно скольжение дислокаций. Рассмотрены основные модели, позволяющие описать колебательное движение дислокаций и соответствующее этому движению рассеивание части энергии внешнего деформирующего воздействия в исследуемой системе. Показано, что наиболее приемлемым результатом, определяющим порядок интенсивности фона потерь на спектре внутреннего трения в низкотемпературных областях (температуры ниже температуры фонового перехода 1-го рода всей исследуемой системы), является результат, получаемый при расчетах внутреннего трения по модели незакрепленных параллельных дислокаций (модель Эшелби). Интенсивность потерь в этом случае, учитывая температурную зависимость модуля упругости, плотность дислокаций, коэффициенты теплоемкости и температуропроводности, будет составлять порядок  $\approx 10^{-7}$ . Если учитывать, что интегральная интенсивность фона потерь от совокупности диссипативных потерь всех структурно-кинетических подсистем, образующих исследуемую систему, составляет порядок  $\approx 10^{-2} \div 10^{-3}$ , то полученный результат является удовлетворительным. Расчет диссипативного вклада скольжения дислокаций в общий фон при использовании других модельных представлений (модель вытянутых цепей, модель Келлера, модель Гранато-Люке) не дает даже качественно удовлетворительного совпадения теоретических результатов с экспериментальными.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант РФФИ № 14–08–00806-а).